

PRVPATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

REC'D 22 SEP 2004

WIPO PCT

**Intyg
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



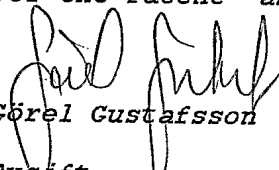
(71) Sökande ETP Transmission AB, Linköping SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0302438-7
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-09-12
Date of filing

Stockholm, 2004-09-14

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Görel Gustafsson

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET**
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

Hydromekanisk fastspänningsanordning

Teknikens område

Föreliggande uppfinning hänför sig till en hydromekanisk fastspänningsanordning enligt ingressen till patentkrav 1.

5 Uppfinningens bakgrund

Fastspänningsanordningar avsedda att med sin ena ände kunna monteras i en roterande, eller eventuellt i en icke-roterande verktygsmaskin, t ex i en bormaskin, en fräsmaskin, en svarv mm, och att med sin andra ände löstagbart hålla fast ett hål-
10 verktyg, ett arbetsstycke, ett övergångselement, ett nav eller dylikt, såsom en borr, ett fräsverktyg, en sågklinga, en sliptrissa mm, är kända i olika utföranden.

Sådana fastspänningsanordningar kan utgöras av dornar. Sådana kända dornar är vanligen utformade så att utbytbara verktyg
15 fixeras i rotationsriktningen på dornen med hjälp av mekaniska medel såsom krysskilar, splines eller liknande medel, eller genom värmepressförband, och mot axiell förskjutning med hjälp av muttrar eller skruvar. Sådana mekaniska låsmedel ger inte en perfekt precision och rundgång för verktyget, och det kan
20 ofta vara svårt att åstadkomma en perfekt centrering, vilket i sin tur kan ge upphov till obalans och därav följande vibrationer i verktyget och verktygsmaskinen. Ofta kan det också vara svårt och tidsödande att lösgöra förbandet mellan dornen och verktygen, speciellt i det fall att verktygen är monterade
25 genom värmepressförband.

WO98/32562 A1 visar en dorn utformad som en hydraulisk spännbussning med en relativt tunn yttervägg och en innanför denna vägg runt om gående tryckmediespalt som är fylld med ett hydrauliskt tryckmedium som vid trycksättning får ytterväggen att

expandera radiellt utåt och att därvid centrera och klämma fast verktyg på spännkroppen.

WO98/32560 A1 visar en dorn utformad som en hydraulisk spännbussning bestående av en i dornen fast utformad hylsa med
5 relativt tunn vägg och med i riktning mot hylsans fria ände svagt konisk invändig form, och en i denna hylsa axiellt förskjutbar kolv med samma koniska form hos det inre av hylsan. För att åstadkomma en förskjutning av kolven i hylsan är den senare tillsluten i sin ytterände med hjälp av en nippel som
10 medger införing av hydrauliskt tryckmedium för att åstadkomma en inpressning av kolven i hylsan och därvid en radiell expansion av densamma och låsning av t.ex. ett verktyg.

WO97/13604 A1 visar en dorn utformad med en ytterhylsa som är utformad med relativt tunn, radiellt expanderbar vägg och med
15 i axiell riktning konisk invändig yta, samt en innerhylsa som är förbunden med en kolv. Innerhylsan och ytterhylsan har samverkande konytor, och genom axiell förskjutning av innerhylsan med hjälp av kolven i ena riktningen åstadkommes radiell expanderings av ytterhylsan, och vid axiell förskjutning av
20 mellanhylsan i andra riktningen åstadkommes avlastning med radiell kontrahering av ytterhylsan.

Förutom de ovanstående problemen/nackdelarna med befintliga dornar utgör böjstyvheten ett gemensamt problem för dornar enligt den tidigare kända tekniken. Dvs. vid användning av
25 verktyg som jobbar hårt kan otillåtet stora vibrationer uppstå på grund av för låg böjstyvhet i verktygets infästning till maskinen. Vibrationerna kan ge upphov till en grov bearbetad yta.

Det finns således ett behov av dornar som både är billiga och enkla till sin konstruktion och som samtidigt har en hög böj-
30

styvhet för att möjliggöra precisionsbearbetning med hårt jobbande verktyg.

Uppfinningens ändamål och viktigaste kännetecken

5 Syftet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla en hydromekanisk fastspänningsanordning som löser ovanstående problem.

Syftet uppnås med en hydromekanisk fastspänningsanordning såsom definierad i patentkrav 1.

10 Föreliggande uppfinning tillhandahåller en hydromekanisk fastspänningsanordning, vilken i sin ena ände är utformad som en dorntapp med en yttre mantelyta på vilken ett eller flera verktyg eller arbetstycken kan anbringas. Dorntappen innefattar yttre expanderingsorgan, vars yttre yta utgörs av nämnda mantelyta, med relativt tunn, radiellt expanderbar vägg
15 och med i axiell riktning konisk invändig yta, där dorntappen vidare innefattar en centrumtapp vars yttre diameter är mindre än diametern för nämnda organs inneryta, varvid i utrymmet mellan centrumtappen och expanderingsorganen är anordnade mellanorgan förbundna med en kolv. Mellanorganen är medelst
20 hydrauliskt verksamma medel förskjutbara i axiella riktningen, där mellanorganen samt de yttre expanderingsorganen har samverkande konytor som vid axiell förskjutning av mellanorganen i ena riktningen åstadkommer radiell expanderingsorganen, och varvid axiell förskjutning av mellanorganen i andra riktningen åstadkommer avlastning med radiell
25 kontrahering av de yttre expanderingsorganen.

Detta har fördelen att en stark verktygsinfästning med mycket god centrering och balansering av verktyget erhålls, samtidigt som anordningen sörjer för ett kraftfullt fastspänt verktyg.
30 Vidare har det fördelen att kraftöverföring via centrumtappen

erhålls, varvid centrumtappens solida konstruktion medger god momentupptagning och därmed hög böjstyvhets.

De yttre expanderingsorganen och/eller mellanorganen kan utgöras av en ytterhylsa och/eller en mellanhylsa. Detta har
5 fördelen att de yttre expanderingsorganen och/eller mellanorganen kan ha en uniform mantelyta.

De hydrauliska medlen kan innefatta en trycksättningskammare vid kolvens ena ände och en tryckavlastningskammare vid kolvens andra ände. Tryckkamrarna är anordnade att kunna fyllas
10 och trycksätts med ett hydrauliskt tryckmedium. Detta har fördelen att en enkel monterings- och demonteringsprocess erhålls.

De samverkande konytorna kan ha självhämmande konicitet. Detta har fördelen att tryckkamrarna kan vara tryckavlastade vid
15 drift.

En tättningsanordning, t.ex. i form av en tättningsring, kan vara anbringad mellan kolven och en cylindrisk vägg för en kammare som innesluter kolven. Detta har fördelen att shuntning av hydraulvätska mellan kolvens båda ändar kan undvikas.

20 En tättningsanordning kan även vara anordnad mellan centrumtappen och mellanhylsan. Detta har fördelen att ett demonteringsstryck som är lägre än monteringsstrycket kan användas.

Fastspänningsanordningen kan till stora delar vara integrerad i delen som är avsedd för montering i en verktygsmaskin. Detta
25 har fördelen att en än högre böjstyvhets kan uppnås. Dessutom har det fördelen att en kompakt och behändig dorn erhålls.

Fastspänningsanordningen kan vara försedd med medbringarghåll och/eller medbringartappar för anslutning med motsvarande medbringartappar och/eller medbringarghåll hos verktyget. Detta

har fördelen att en än säkrare verktygsinfästning kan erhållas.

Kort beskrivning av ritningarna

Uppfinningen ska nu förklaras närmare med ledning av
5 utföringsexempel och med hänvisning till bifogade ritningar av vilka:

Fig. 1 visar en utföringsform av en dorn enligt föreliggande uppfinning.

10 Fig. 2 visar kraftflöde i en utföringsform av föreliggande uppfinning.

Fig. 3 visar en alternativ utföringsform av en dorn enligt föreliggande uppfinning.

Fig. 4 visar en spindel enligt föreliggande uppfinning.

15 Detaljerad beskrivning av föredragna utföringsformer av uppfinningen

Fig. 1 visar en hydromekanisk dorn 1 enligt uppfinningen delvis i sektion.

Den i figuren visade hydromekaniska dornen 1 består av ett övergångsparti 3, exempelvis i form av en V-formad fläns, en
20 kona 4 för anslutning i ett motsvarande konhål i en roterande eller icke-roterande verktygsmaskin, och en dorntapp eller spännkropp 5 för löstagbar anslutning av ett eller flera verktyg 2 och säkring av detta eller dessa på spännkroppen 5. Övergångspartiet 3, konan 4 och spännkroppen 5 bildar en
25 sammanhängande enhet.

Övergångspartiet 3 och konan 4 är av känd typ och kräver ingen närmare beskrivning. Konan 4 är anpassad för införing i en

motsvarande konformad hållighet i en roterande bearbetningsmaskin, t ex en bormaskin, en svarv, en fräsmaskin eller liknande. Det finns givetvis också möjlighet att utforma konan som en fast del i bearbetningsmaskinen, varvid endast spännkroppen utgör den uppfinningsmässiga delen i anordningen. Detta åskådliggörs i fig. 4 som visar en maskinspindel 40 med en integrerad uppfinningsenlig spännkropp 41. Figuren visar även att spindeln 40 är lagrad med lager 42 och 43.

För att möjliggöra anslutning av ett eller flera verktyg 2 på dornen är spännkroppen utformad med yttre expanderingsorgan i form av en ytterhylsa 6, mellanorgan i form av en mellanhylsa 7 och en centrumtapp 8.

Spännkroppen 5 är även utformad så att den innefattar en kammare 10 i vilken en kolv 9 är anordnad. Kolven 9 är fast anbringad på mellanhylsan, t.ex. genom svetsning, gängning, lödning, limning eller någon kombination därav, såsom gängning och limning. Alternativt kan kolven 9 utgöra en fast del av mellanhylsan 7.

Av tillverkningstekniska skäl kan spännkroppen 5 med fördel vara utformad av två delar fästade till varandra t.ex. medelst svetsning, gängning, lödning, limning eller någon kombination därav. Detta indikeras med fogen 20 i fig. 1.

Ytterhylsan 6 har relativt tunna väggar för att möjliggöra en formförändring av dessa väggar, speciellt en radiell expansion av väggarna mot ett verktyg 2 så att verktyget kläms fast mot dornen. Mellanhylsan 7 formförändras inte märkbart vid fastklämning av ett verktyg 2 mot ytterhylsan 6. Ytterhylsan 6 och mellanhylsan 7 har samverkande periferiella konytor 11, vilkas konicitet är sådan att den samverkande konytan blir själv-låsande, dvs. efter trycksättning kan inte ytorna av sig

själva glida på varandra på grund av det radiella trycket mot konytorna.

5 Kammaren 10 avgränsas av kolven 9 och mellanhylsan 7 så att det bildas två stycken tryckkammare. En första tryckkammare 12 vid kolvens 9 yttre ände för att åstadkomma en förskjutning inåt av kolven 9, och därmed mellanhylsan 7, dvs. i fast-klämmande riktning för att därmed via mellanhylsan 7 åstadkomma en expansion av ytterhylsan 6 och följaktligen en fast-klämning av verktyget 2. Vid kolvens 9 inre ände finns en
10 andra tryckkammare 13 för att åstadkomma en förskjutning av kolven 9, och därmed mellanhylsan 7, i motsatt riktning och därmed en lösgöring av verktyget. Tryckkamrarna 12 och 13 är anordnade att kunna trycksättas med någon lämplig typ av
15 hydrauliskt tryckmedium. Den första tryckkammaren 12 nås via en första anslutning 15 och en kanal 14, och den andra tryckkammaren 13 nås via en andra anslutning 16 och en kanal 17. Anslutningarna 15 respektive 16 är lämpligen anslutna till en (icke visad) extern trycksättningspump.

20 Vid montering av ett verktyg 2 skjuts verktyget 2 på ytterhylsan 6. Därefter trycksätts kammaren 12 med hydraulmedium av visst förutbestämt tryck från anslutningen 15 via tryckkanalen 14, varvid trycket i kammaren 12 åstadkommer en förskjutning av kolven 9 och således även mellanhylsan 7 i låsande riktning, dvs. mot övergångspartiet 3, varvid ytterhylsans 6 väggar utvidgas radiellt och verktyget 2 centreras och kläms fast mot den utvidgande ytterhylsan 6. Genom att konytorna 11 är självlåsande finns inte någon risk att klämförbandet lösgörs.

25
30 Vid lösgöring av verktyget 2 trycksätts tryckkammaren 13 genom anslutningen 16 via kanalen 17, varvid kolven 9 pressas i riktning mot dornens yttre ände varvid ytterhylsan 6 kontra-

herar och återtar sin ursprungsform samtidigt som verktyget 2
lös görs.

Vid drift är tryckkamrarna 12 och 13 inte trycksatta, utan
fastlåsnings av verktyget är helt mekanisk. Den hydrauliska
5 trycksättningen genomförs endast vid montering och demontering
av verktyget 2.

Den i fig. 1 visade dornen kan även vara försedd med medbring-
arhål (ej visad) på spännkroppen i vilka medbringartappar på
verktyget kan ingripa för att åstadkomma en roterande
10 medbringning av verktyget. Alternativt kan verktyget ha genom-
gående hål genom vilka spännskruvar kan föras in och gängas i
flänsens hål. Alternativt kan spännkroppen vara försedd med
medbringartappar för ingrepp med motsvarande hål i verktyget.

Tryckkamrarna 12 och 13 kan avtätas mellan varandra för att
15 undvika att shuntning av hydraulvätska kan ske från den ena
tryckkammaren till den andra, vilket i sin tur kan medföra att
montering/demontering ej kan ske. Denna avtätning kan med för-
del utgöras av en tättningsring 18 som tätar mellan kolven 9
och kammarens cylindriska yttervägg.

Anordningen kan vidare vara försedd med en ytterligare en
20 tättningsring 19 för avtätning mellan centrumtappen 8 och
mellanhylsan 7 för att vid demontering undvika läckage av
hydraulvätska via kontaktytan mellan mellanhylsan 7 och
centrumtappen 8. Denna tättningsring är såsom visas i fig. 1
företrädesvis monterad i närheten av centrumtappens 8 yttre
25 ände för att vid demontering möjliggöra smörjning med hydraul-
vätska av kontaktytan mellan mellanhylsan 7 och dorn-tappen 8.
Detta ger effekten att friktionen mellan mellanhylsan 7 och
centrumtappen 8 blir högre vid montering än vid demontering
eftersom kontaktytan mellan mellanhylsan 7 och centrumtappen 8
30 endast kan smörjas av hydraulvätskan vid demontering, och

eftersom mellanhylsans friktion mot centrumtappen vid demontering är lägre än vid montering är trycket som fordras vid demontering lägre än motsvarande tryck som använts vid montering. Således finns det ingen risk att det erforderliga demonteringsstrycket är högre än vad som finns tillgängligt, vilket annars kan vara fallet när det erfordras ett demonteringsstryck som är lika med eller högre än monteringstrycket.

Anordningen kan även vara försedd med en tätningssring 21 för avtätning mellan ytterhylsan 6 och mellanhylsan 7 för att säkerställa att inget oönskat hydraulvätskeläckage sker där emellan. I detta fall definierar tätningssringen 21 tillsammans med tätningssringen 18 trycksättningsidan, medan tätningssringen 18 tillsammans med tätningssringen 19 definierar demonteringsidan.

I fig. 1 har ytterhylsan 6 och mellanhylsan 7 visats som homogena hylsor. Ytterhylsan 6 och/eller mellanhylsan 7 kan dock även utgöras av slitsade hylsor, där slitsarna utgörs av axiella urtag. Vid användning av en slitsad hylsa erfordras en lägre kraft för att åstadkomma radiell expansion jämfört med vid användning av en homogen hylsa. Användning av en slitsad ytterhylsa har således fördelen att ett lägre monteringstryck kan användas.

Ytterhylsans yttre yta behöver i sig ej vara cylindriskt utan kan anpassas efter det verktyg/arbetsstycke som skall spännas fast. Således kan den yttre ytans tvärsnitt vara polygont, kvadratisk, 8-kantigt o.s.v.

I de tidigare kända anordningarna tas kraftöverföringen upp via en tunn ytterhylsa. Detta ger vid tyngre bearbetning upphov till alltför stora vibrationer då konstruktionerna inte klarar av att ta upp i synnerhet de böjmoment anordningen utsätts för. Konstruktionen av föreliggande uppfinning medför

att upptagna krafter till största delen istället tas upp genom centrumtappen. Detta illustreras med pilar i fig. 2. Tack vare centrumtappens solida konstruktion och att den utgör en integrerad del av spännkroppen 5 klarar den att avta upp betydligt större krafter än en tunn ytterhylsa, vilket leder till att verktyget 2 kan arbeta under mycket hög belastning utan att vibrationer uppstår som ger spår i snittytor. Föreliggande uppfinning har således fördelen att den utgör en mycket böjstyv konstruktion.

I fig. 3 visas en alternativ utföringsform av föreliggande uppfinning. I utföringsformen visad i fig. 3 är spännkroppen 5 i fig. 1, förutom den del som är avsedd för mottagning av ett verktyg, integrerad i övergångsdelen/konan. Tryckkammaranslutningarna 31, 32 är i det här fallet belägna på det V-formade övergångspartiet 33. Den i fig. 3 visade dornen 30 möjliggör ännu högre kraftupptagning och därmed ännu bättre böjstyvhet för ett arbetande verktyg.

I ovanstående beskrivning har koniciteten för mellanhylsans yttre yta samt ytterhylsans inre yta visats som att diametern ökar mot dornens ytterände. Förhållandet kan naturligtvis även vara det motsatta, dvs. att diametern avtar mot dornens ytterände.

Vidare har de yttre expanderingsorganen samt mellanorganen i ovanstående beskrivning beskrivits som en ytterhylsa respektive en mellanhylsa. Det skall dock förstås att dessa organ kan utgöras av slitsade organ eller vara uppdelade i ett eller flera organ som tillsammans utgör en hel eller delar av en ring eller polygonstruktur.

Dornen kan återanvändas många gånger. Det finns givetvis också möjlighet att behålla verktyget fastklämt i dornen och att lösgöra hela dornen från verktygsmaskinen och spara den

sammansatta enheten av dorn och verktyg för kommande bearbetning med samma verktyg.

72134

Patentkrav

1. Hydromekanisk fastspänningsanordning, vilken i sin ena ände är utformad som en dorntapp med en yttre mantelyta på vilken ett eller flera verktyg eller arbetstycken kan anbringas,
 5 **kännetecknad** av att dorntappen innefattar yttre expanderingsorgan (6), vars yttre yta utgörs av nämnda mantelyta, med relativt tunn, radiellt expanderbar vägg och med i axiell riktning konisk invändig yta, där dorntappen vidare innefattar en centrumtapp (8) vars yttre diameter är mindre än diametern
 10 för nämnda organs inneryta, varvid i utrymmet mellan centrumtappen (8) och expanderingsorganen är anordnade mellanorgan (7) förbundna med en kolv (9), varvid mellanorganen (7) medelst hydrauliskt verksamma medel är förskjutbara i axiella riktningen, där mellanorganen (7) samt
 15 de yttre expanderingsorganen (6) har samverkande konytor som vid axiell förskjutning av mellanorganen (7) i ena riktningen åstadkommer radiell expanderingsorganen (6), varvid axiell förskjutning av mellanorganen (7) i andra riktningen åstadkommer avlastning med radiell
 20 kontrahering av de yttre expanderingsorganen (6).

2. Fastspänningsanordning enligt krav 1, **kännetecknad** av att de yttre expanderingsorganen (6) och/eller mellanorganen (7) utgörs av en hylsa.

3. Fastspänningsanordning enligt krav 1 eller 2, **kännetecknad**
 25 **av** att de hydrauliska medlen innefattar en trycksättningskammare (12) anordnad invid kolvens (9) ena ände, och en tryckavlastningskammare (13) invid kolvens (9) andra ände, vilka tryckkammare (12, 13) är anordnade att kunna fyllas och trycksättas med ett hydrauliskt tryckmedium.

30 4. Fastspänningsanordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad** av att mellanhylsans (7) konicitet är sådan att

mellanhylsans (7) diameter ökar i riktning mot dess yttre ände.

5 5. Fastspänningsanordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad** av att de samverkande konytorna har självhämmande konicitet.

10 6. Fastspänningsanordning enligt något av föregående krav, där kolven (9) är anordnad i en kammare, **kännetecknad** av att en tättningsanordning, företrädesvis i form av en tättningsring (18), är anbringad mellan kolven (9) och en för kammaren cylindrisk yttervägg.

7. Fastspänningsanordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad** av att en tättningsanordning, företrädesvis i form av en tättningsring (19), är anbringad mellan centrumsappen (8) och mellanhylsan (7).

15 8. Fastspänningsanordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad** av att en tättningsanordning, företrädesvis i form av en tättningsring (21), är anbringad mellan ytterhylsan (6) och mellanhylsan (7).

20 9. Fastspänningsanordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad** av att anordningen huvudsakligen är integrerad i delen avsedd för montering i en verktygsmaskin.

10. Fastspänningsanordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad** av att anordningen utgör en integrerad del av en maskinspindel.

25 11. Fastspänningsanordning enligt något av föregående krav, **kännetecknad** av att fastspänningsanordningen har medbringarhål och/eller medbringartappar för anslutning med motsvarande medbringartappar och/eller medbringarhål hos verktyget.

Sammandrag

Hydromekanisk fastspänningsanordning, vilken i sin ena ände är utformad som en dorntapp med en yttre mantelyta på vilken ett eller flera verktyg eller arbetstycken kan anbringas.

- 5 Dorntappen innefattar yttre expanderingsorgan (6), vars yttre yta utgörs av nämnda mantelyta, med relativt tunn, radiellt expanderbar vägg och med i axiell riktning konisk invändig yta, där dorntappen vidare innefattar en centrumtapp (8) vars yttre diameter är mindre än diametern för nämnda organs
- 10 inneryta, varvid i utrymmet mellan centrumtappen (8) och expanderingsorganen är anordnade mellanorgan (7) förbundna med en kolv (9). Mellanorganen (7) är medelst hydrauliskt verksamma medel förskjutbar i axiella riktningen, där mellanorganen (7) samt de yttre expanderingsorganen (6) har
- 15 samverkande konytor som vid axiell förskjutning av mellanorganen (7) i ena riktningen åstadkommer radiell expanderingsorganen (6), och varvid axiell förskjutning av mellanorganen (7) i andra riktningen åstadkommer avlastning med radiell kontrahering av de yttre
- 20 expanderingsorganen (6).

1/2

Fig. 1

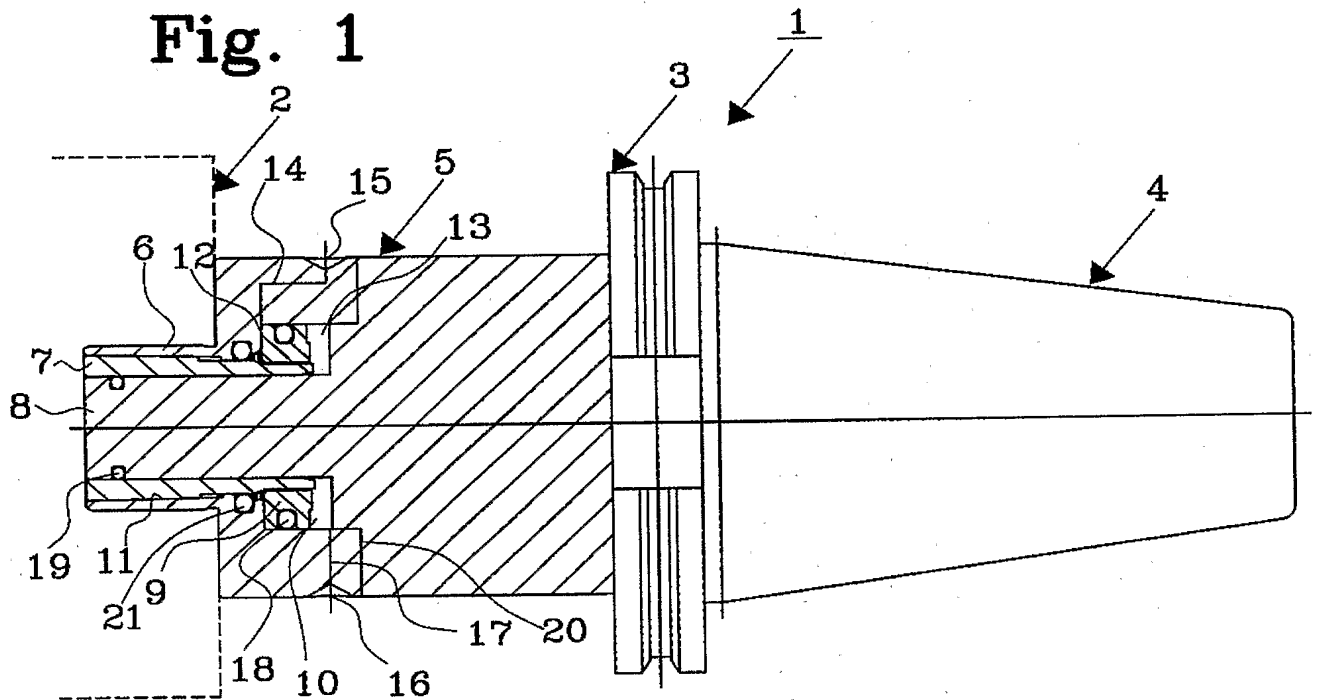
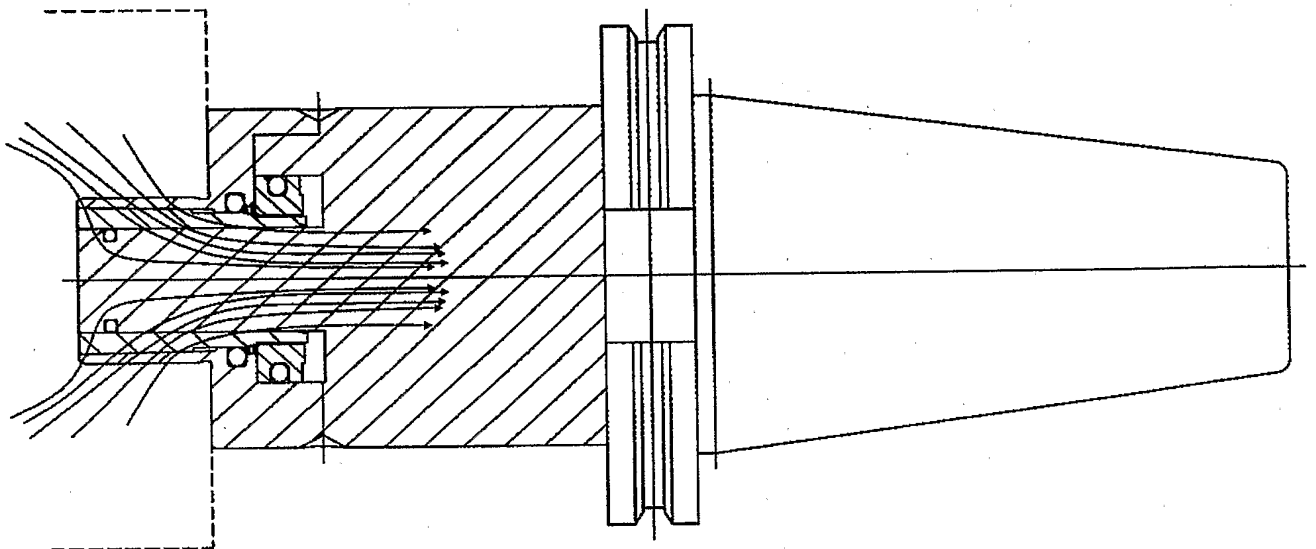


Fig. 2



2/2

Fig. 3

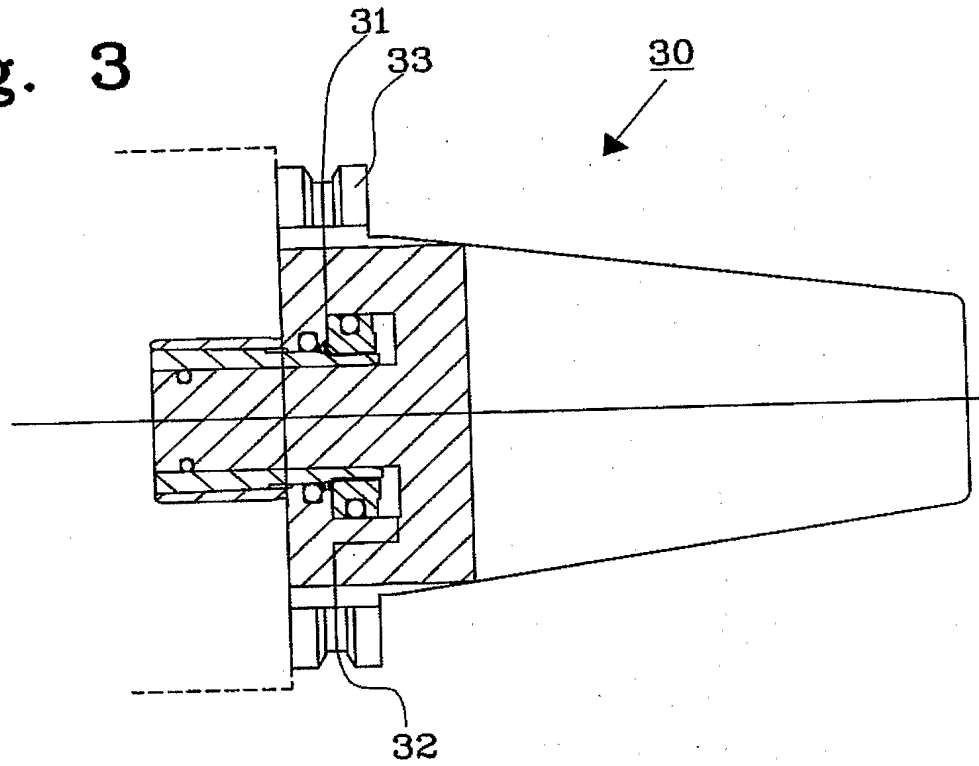


Fig. 4

